

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

#3  
12.6.00  
RgN



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1999年 7月29日

出願番号  
Application Number:

平成11年特許願第215012号

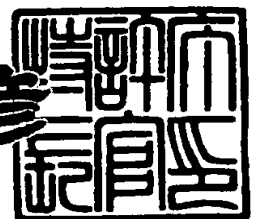
出願人  
Applicant(s):

株式会社村田製作所

2000年 3月17日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤隆彦



出証番号 出証特2000-3017748

【書類名】 特許願

【整理番号】 199071

【提出日】 平成11年 7月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 1/44

【発明者】

    【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

    【氏名】 武藤 英樹

【発明者】

    【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

    【氏名】 田中 浩二

【発明者】

    【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

    【氏名】 降谷 孝治

【発明者】

    【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

    【氏名】 渡辺 貴洋

【発明者】

    【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

    【氏名】 上嶋 孝紀

【発明者】

    【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内

    【氏名】 中島 規巨

【特許出願人】

【識別番号】 000006231  
【氏名又は名称】 株式会社村田製作所  
【代表者】 村田 泰隆

【代理人】

【識別番号】 100085143  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 小柴 雅昭  
【電話番号】 06-6779-1498

【選任した代理人】

【識別番号】 100103517  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 岡本 寛之  
【電話番号】 06-6779-1498

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 040970  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高周波スイッチ部品

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信回路および受信回路とアンテナとの間に接続され、前記送信回路と前記アンテナとが接続された状態と前記受信回路と前記アンテナとが接続された状態とに切り換えるために用いられる、高周波スイッチ部品であって

多層回路基板を備え、

前記多層回路基板に関連して、

前記送信回路への接続のための送信回路端子と、

前記受信回路への接続のための受信回路端子と、

前記アンテナへの接続のためのアンテナ端子と、

グラウンド端子と、

前記送信回路端子側にアノードが接続されかつ前記アンテナ端子側にカソードが接続される第 1 のダイオードと、

前記受信回路端子側にアノードが接続されかつ前記グラウンド端子側にカソードが接続される第 2 のダイオードと、

前記第 1 のダイオードを介して前記送信回路端子および前記受信回路端子と前記アンテナ端子とを接続する信号ラインと、

前記信号ラインと前記グラウンド端子との間に挿入される、ノイズ除去のためのインダクタと

を含む回路が構成され、

前記送信回路端子と前記受信回路端子と前記アンテナ端子と前記グラウンド端子と前記第 1 のダイオードと前記第 2 のダイオードとが前記多層回路基板の表面上に設けられ、

前記信号ラインの少なくとも一部が前記多層回路基板の内部に設けられ、

前記インダクタが前記多層回路基板の表面上または内部に設けられる、

高周波スイッチ部品。

【請求項 2】 前記インダクタは、前記多層回路基板の内部に設けられるラ

イン電極によって与えられる、請求項 1 に記載の高周波スイッチ部品。

【請求項 3】 前記インダクタは、前記信号ラインの、前記アンテナ端子に接続される部分と前記グラウンド端子との間に挿入される、請求項 1 または 2 に記載の高周波スイッチ部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、高周波スイッチ部品に関するもので、特に、多層回路基板をもって構成される高周波スイッチ部品におけるノイズ対策に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

高周波スイッチは、デジタル携帯電話機などにおいて、送信回路および受信回路とアンテナとの間に接続され、送信回路とアンテナとが接続された状態と受信回路とアンテナとが接続された状態とに切り換えるために用いられている。

【0003】

このような高周波スイッチを構成する部品であって、この発明にとって興味ある高周波スイッチ部品として、たとえば特開平 7-202502 号公報に記載されたものがある。

【0004】

この高周波スイッチ部品は、多層回路基板をもって構成されるもので、高周波スイッチを構成する回路要素が多層回路基板の内部および表面上に設けられ、それによって、高周波スイッチ部品の小型化が図られ、応じて、高周波スイッチ部品を実装するために必要な面積の低減が図られている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上述のような高周波スイッチが用いられる高周波回路においては、その信号ラインにおける静電サージを含むノイズを減らすような対策を講じることが重要である。

【0006】

このようなノイズ対策のために、従来は、高周波スイッチ部品とは別のノイズ対策用部品を用い、これを高周波スイッチ部品とともに適宜の配線基板上に実装することが行なわれている。

【0007】

しかしながら、このようなノイズ対策によれば、配線基板上でのノイズ対策用部品のための実装面積が必要となり、そのため、配線基板の小型化を阻害し、また、別部品としてのノイズ対策用部品を必要とすることから、コストアップの原因となっている。

【0008】

また、他のノイズ対策として、アンテナに樹脂コーティングなどを施し、アンテナなどから侵入する静電サージを防止することも行なわれている。

【0009】

しかしながら、この樹脂コーティングによるノイズ対策では、樹脂の劣化等によってコーティングが剥離したりして、その状態で、静電サージが侵入した場合には、後段の回路に大きなダメージを与え、最悪の場合には、後段の回路を破壊することすらある。

【0010】

なお、ノイズ対策用部品として、バリスタやツェナーダイオードが知られているが、これらバリスタやツェナーダイオードを静電サージ対策用部品として使用する場合には、端子間容量を大きくしなければならないため、信号ラインで使用することができず、このような高周波スイッチを備える高周波回路における静電サージ対策のためには使用することができない。

【0011】

そこで、この発明の目的は、上述したような問題を解決し得る高周波スイッチ部品を提供しようとするところである。

【0012】

【課題を解決するための手段】

この発明は、送信回路および受信回路とアンテナとの間に接続され、送信回路とアンテナとが接続された状態と受信回路とアンテナとが接続された状態とに切

り換えるために用いられる、高周波スイッチ部品であって、多層回路基板を備えるものに向けられる。

【0013】

上述の多層回路基板に関連して、送信回路への接続のための送信回路端子と、受信回路への接続のための受信回路端子と、アンテナへの接続のためのアンテナ端子と、グラウンド端子と、送信回路端子側にアノードが接続されかつアンテナ端子側にカソードが接続される第1のダイオードと、受信回路端子側にアノードが接続されかつグラウンド端子側にカソードが接続される第2のダイオードと、第1のダイオードを介して送信回路端子および受信回路端子とアンテナ端子とを接続する信号ラインとを含む高周波スイッチのための回路が構成される。

【0014】

また、送信回路端子と受信回路端子とアンテナ端子とグラウンド端子と第1のダイオードと第2のダイオードとは、多層回路基板の表面上に設けられ、信号ラインの少なくとも一部は、多層回路基板の内部に設けられる。

【0015】

このような高周波スイッチ部品において、前述した技術的課題を解決するため、この発明では、信号ラインとグラウンド端子との間に、ノイズ除去のためのインダクタが挿入され、このインダクタが多層回路基板の表面上または内部に設けられることを特徴としている。

【0016】

上述したインダクタは、好ましくは、多層回路基板の内部に設けられるライン電極によって与えられる。

【0017】

また、この発明において、インダクタは、特に、信号ラインの、アンテナ端子に接続される部分とグラウンド端子との間に挿入されることが好ましい。

【0018】

【発明の実施の形態】

図1ないし図3は、この発明の一実施形態による高周波スイッチ部品1を説明するためのものである。

## 【0019】

まず、図1を参照して、高周波スイッチ部品1に備える回路の構成を説明する。

## 【0020】

高周波スイッチ部品1は、送信回路への接続のための送信回路端子Txと、受信回路への接続のための受信回路端子Rxと、アンテナへの接続のためのアンテナ端子ANTと、グラウンド端子GNDとを備えている。さらに、この高周波スイッチ部品1は、第1および第2のコントロール端子T1およびT2を備えている。

## 【0021】

送信回路端子Txには、第1のコンデンサC1を介して、第1のダイオードD1のアノードが接続される。第1のダイオードD1のカソードは、第2のコンデンサC2を介して、アンテナ端子ANTに接続される。また、第1のダイオードD1のアノードは、第1の伝送ラインSL1および第3のコンデンサC3からなる直列回路を介して、グラウンド端子GNDに接続、すなわち接地される。また、第1の伝送ラインSL1と第3のコンデンサC3との中間点には、第1のコントロール端子T1が接続される。第1のコントロール端子T1には、この高周波スイッチ部品1で実行される切り換えを行なうためのコントロール回路が接続される。

## 【0022】

アンテナ端子ANTに接続された第2のコンデンサC2には、第2の伝送ラインSL2と第3のコンデンサC3とからなる直列回路を介して、受信回路端子Rxが接続される。また、第2の伝送ラインSL2と第4のコンデンサC4との中間点には、第2のダイオードD2のアノードが接続される。第2のダイオードD2のカソードは、第5のコンデンサC5を介して、グラウンド端子GNDに接続、すなわち接地される。第2のダイオードD2と第5のコンデンサC5との中間点には、抵抗Rを介して、第2のコントロール端子T2が接続される。第2のコントロール端子T2には、この高周波スイッチ部品1において実行される切り換えを行なうための他のコントロール回路が接続される。



【0023】

このような高周波スイッチ部品1において、送信回路とアンテナとを接続し、送信を行なう場合には、図示しないコントロール回路から第1のコントロール端子T1に正の電圧が印加される。これによって、第1および第2のダイオードD1およびD2は、ともに、オン状態になる。このとき、第1ないし第5のコンデンサC1ないしC5によって直流分がカットされながら、第1のコントロール端子T1に印加された電圧が、第1および第2のダイオードD1およびD2を含む回路にのみ印加される。

【0024】

前述のように、第1および第2のダイオードD1およびD2がオン状態になると、送信回路から送信回路端子Txに与えられた信号は、アンテナ端子ANTを介して、アンテナに送信される。また、送信回路からの信号は、第2の伝送ラインSL2が第2のダイオードD2を介して接地されていることによって共振し、接続点Aから受信回路端子Rx側に見たインピーダンスが非常に大きくなるため、受信回路端子Rxには伝達されない。

【0025】

他方、この高周波スイッチ部品1において、受信回路とアンテナとを接続して、受信を行なう場合には、第1のコントロール端子T1には電圧が印加されず、第2のコントロール端子T2に正の電圧が印加される。これによって、第1および第2のダイオードD1およびD2は、ともに、オフ状態となる。その結果、アンテナからアンテナ端子ANTを介して受信された受信信号は、受信回路端子Rxを介して受信回路に伝達される。他方、この受信信号は、送信回路端子Txを介して送信回路側に伝達されることはない。

【0026】

このように、この高周波スイッチ部品1によれば、第1および第2のコントロール端子T1およびT2にそれぞれ印加される電圧をコントロールすることによって、送信回路とアンテナとが接続された状態と受信回路とアンテナとが接続された状態とに切り換えることができる。

【0027】

以上説明した高周波スイッチ部品1において、この実施形態では、第1ないし第3のインダクタL1ないしL3を備えることを特徴としている。インダクタL1ないしL3は、第1のダイオードD1を介して送信回路端子Txおよび受信回路端子Rxとアンテナ端子ANTとを接続する信号ライン3とグラウンド端子GNDとの間に挿入され、信号ライン3における静電サージ等を含むノイズを除去するように作用する。

## 【0028】

より詳細には、第1のインダクタL1は、信号ライン3の、アンテナ端子ANTに接続される部分とグラウンド端子GNDとの間に挿入される。また、第2のインダクタL2は、信号ライン3の、送信回路端子Txに接続される部分とグラウンド端子GNDとの間に挿入される。また、第3のインダクタL3は、信号ライン3の、受信回路端子Rxに接続される部分とグラウンド端子GNDとの間に挿入される。

## 【0029】

これら第1ないし第3のインダクタL1ないしL3の挿入によって、信号ライン3を流れる信号にノイズ成分が含まれるとき、このノイズ成分は、インダクタL1～L3のいずれかを通してグラウンド端子GNDへと流れることによって除去されることができる。特に、アンテナ端子ANTの近傍に設けられた第1のインダクタL1は、アンテナから侵入してきた静電サージを効果的にグラウンド端子GNDへと流し、この高周波スイッチ部品1および後段の回路の双方への静電サージの侵入を防ぐように作用し、高周波スイッチ部品1および後段の回路の双方について、ダメージが及ぼされることを防止する。

## 【0030】

また、第1ないし第3のインダクタL1ないしL3の各々のインダクタンス値を適宜選ぶことにより、静電サージ対策に適したものとしたり、直流から信号周波数までの低周波側のノイズ対策に適したものとしたりすることができる。また、これらインダクタL1～L3には、この高周波スイッチ部品1におけるマッチング調整のための機能をも持たせることができる。

## 【0031】

図2は、図1に示した回路を構成する高周波スイッチ部品1の外観を示す斜視図であり、図3は、図2に示した高周波スイッチ部品1に備える多層回路基板2を分解して示す斜視図である。図2および図3において、図1に示した要素に相当する要素には同様の参照符号を付し、図1と図2および図3との対応関係が容易に理解できるようにされている。

【0032】

この高周波スイッチ部品1に備える多層回路基板2は、図3に示すように、複数の絶縁層4～10を積層することによって構成される。絶縁層4～10は、たとえば誘電体から構成される。

【0033】

図3において最も下の絶縁層4から説明すると、第1の絶縁層4上には、ほぼ全面にわたって、グラウンド電極11が形成される。このグラウンド電極11は、図2に示したグラウンド端子GNDに接続される。

【0034】

第2の絶縁層5上には、第1ないし第3のインダクタL1ないしL3がライン電極をもって形成される。これら第1ないし第3のインダクタL1ないしL3を形成するためのライン電極は、グラウンド電極11とともにマイクロストリップライン構造を与えている。

【0035】

第1ないし第3のインダクタL1ないしL3を形成するライン電極の各一方端は、ビアホール12、13および14をそれぞれ介して、グラウンド電極11に接続される。第1のインダクタL1を形成するライン電極の他方端は、図2に示したアンテナ端子ANTに接続される。第2のインダクタL2を形成するライン電極の他方端は、図2に示した送信回路端子Txに接続される。第3のインダクタL3を形成するライン電極の他方端は、図2に示した受信回路端子Rxに接続される。

【0036】

第3の絶縁層6上には、第3のコンデンサC3のため的一方のコンデンサ電極15が形成される。この第3のコンデンサC3のための他方のコンデンサ電極は

、グラウンド電極 11 によって与えられる。

【0037】

第4の絶縁層 7 上には、第1および第2の伝送ライン SL1 および SL2 の各々のためのライン電極が形成される。これら第1および第2の伝送ライン SL1 および SL2 は、これらライン電極とグラウンド電極 11 とによってマイクロストリップライン構造を与えている。第1の伝送ライン SL1 の一方端は、ビアホール 16 を介して、第3のコンデンサ C3 のためのコンデンサ電極 15 に接続される。

【0038】

第5の絶縁層 8 上には、第1、第2および第4のコンデンサ C1、C2 および C4 の各々の一方のコンデンサ電極 17、18 および 19 が形成される。第1のコンデンサ C1 のためのコンデンサ電極 17 は、ビアホール 20 を介して、第2のインダクタ L2 に接続される。第2のコンデンサ C2 のためのコンデンサ電極 18 は、ビアホール 21 を介して、第1のインダクタ L1 に接続される。第4のコンデンサ C4 のためのコンデンサ電極 19 は、ビアホール 22 を介して、第3のインダクタ L3 に接続される。

【0039】

第6の絶縁層 9 上には、第1、第2および第4のコンデンサ C1、C2 および C4 の各々のための他方のコンデンサ電極 23、24 および 25 が形成される。これらコンデンサ電極 23、24 および 25 は、それぞれ、絶縁層 9 を介して、コンデンサ電極 17、18 および 19 と対向している。

【0040】

第1のコンデンサ C1 のためのコンデンサ電極 23 は、ビアホール 26 を介して、第1の伝送ライン SL1 に接続される。第2のコンデンサ C2 のためのコンデンサ電極 24 は、ビアホール 27 を介して、第2の伝送ライン SL2 の一方端に接続される。第4のコンデンサ C4 のためのコンデンサ電極 25 は、ビアホール 28 を介して、第2の伝送ライン SL2 の他方端に接続される。

【0041】

最も上に位置する第7の絶縁層 10 上には、導電ランド 29、30、31、3

2、33、34および35がそれぞれ形成される。

【0042】

導電ランド29には、図2に示した第1のコントロール端子T1が接続されるとともに、前述したビアホール16を介して、第1の伝送ラインSL1および第3のコンデンサC3のためのコンデンサ電極15が接続される。

【0043】

導電ランド30は、図2に示した第2のコントロール端子T2に接続される。

【0044】

導電ランド31には、前述したビアホール27を介して、第2のコンデンサC2のためのコンデンサ電極24および第2の伝送ラインSL2が接続される。

【0045】

導電ランド32は、図2に示したグラウンド端子GNDに接続される。

【0046】

導電ランド33には、前述したビアホール26を介して、第1のコンデンサC1のためのコンデンサ電極23および第1の伝送ラインSL1が接続される。

【0047】

導電ランド35には、前述したビアホール28を介して、第4のコンデンサC4のためのコンデンサ電極25および第2の伝送ラインSL2が接続される。

【0048】

図1に示した第5のコンデンサC5、第1および第2のダイオードD1およびD2、ならびに抵抗Rは、それぞれ、チップ部品から構成される。図2と図3との双方を参照すればわかるように、第5のコンデンサC5は、導電ランド32および34間を連結するように実装される。また、第1のダイオードD1は、導電ランド31および33間を連結するように実装される。また、第2のダイオードD2は、導電ランド34および35間を連結するように実装される。また、抵抗Rは、導電ランド30および34間を連結するように実装される。

【0049】

このようにして、高周波スイッチ部品1は、図1に示した回路構成を与えている。この高周波スイッチ部品1において、図2によく示されているように、送信

回路端子Txと受信回路端子Rxとアンテナ端子ANTとグラウンド端子GNDと第1のダイオードD1と第2のダイオードD2と第5のコンデンサC5と抵抗Rとが、多層回路基板2の表面上に設けられている。また、送信回路端子Txおよび受信回路端子Rxとアンテナ端子ANTとを接続する信号ライン3の少なくとも一部は、多層回路基板2の内部に設けられている。また、第1ないし第3のインダクタL1ないしL3は、多層回路基板2の内部に設けられるライン電極によって与えられている。

【0050】

以上、この発明を、実施した実施形態に関連して説明したが、この発明の範囲内において、その他、種々の変形例が可能である。

【0051】

たとえば、図示した実施形態では、第1ないし第3のインダクタL1ないしL3は、多層回路基板2の内部に設けられるライン電極によって与えられたが、これらインダクタL1ないしL3の少なくとも1つが、チップ部品の形態とされ、多層回路基板2の表面上に実装されてもよい。このことは、多層回路基板2の内部に設けられた、第1ないし第4のコンデンサC1ないしC4等についても言えることである。また、逆に、チップ部品として構成された第5のコンデンサC5および/または抵抗Rを、多層回路基板2の内部に設けるようにしてもよい。

【0052】

また、図示の実施形態では、アンテナ端子ANT、送信回路端子Txおよび受信回路端子Rxの各々に関連して、第1ないし第3のインダクタL1ないしL3が設けられたが、これら3つのインダクタL1ないしL3のいくつかが省略されてもよい。

【0053】

【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、高周波スイッチ部品において、信号ラインとグラウンド端子との間に、ノイズ除去のためのインダクタが挿入されるので、信号ライン上の高周波信号に含まれるノイズ成分を、インダクタを通して、グラウンド端子へと流すことができる。そのため、たとえば静電サージのようなノイ

ズを低減することができ、たとえば静電サージによる高周波回路へのダメージを効果的に低減することができる。

【0054】

また、このようなノイズ除去のためのインダクタは、高周波スイッチ部品に備える多層回路基板の表面上または内部に設けられるので、この高周波スイッチ部品を実装するために必要な面積を、インダクタのために増大させることを防止できるとともに、別のノイズ対策用部品を用いる場合に比べて、高周波スイッチ部品を含む高周波回路を構成するための配線基板が与えなければならない実装面積を小さくすることができ、かつコストダウンを図ることができる。

【0055】

この発明において、ノイズ除去のためのインダクタが、多層回路基板の内部に設けられるライン電極によって与えられるようにすると、高周波スイッチ部品自身の小型化を図ることができる。

【0056】

また、この発明において、インダクタが、信号ラインの、アンテナ端子に接続される部分とグラウンド端子との間に挿入されると、アンテナから侵入する静電サージに対して効果的に作用し、このような静電サージによる高周波スイッチへのダメージを低減することができるとともに、後段の回路へのダメージを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明の一実施形態による高周波スイッチ部品1に備える回路構成を示す回路図である。

【図2】

図1に示した回路構成を備える高周波スイッチ部品1の外観を示す斜視図である。

【図3】

図2に示した多層回路基板2を分解して示す斜視図である。

【符号の説明】

1 高周波スイッチ部品

2 多層回路基板

3 信号ライン

4～10 絶縁層

11 グラウンド電極

12～14, 16, 20～22, 26～28 ピアホール

15, 17～19, 23～25 コンデンサ電極

29～35 導電ランド

Tx 送信回路端子

Rx 受信回路端子

ANT アンテナ端子

GND グラウンド端子

C1～C5 コンデンサ

D1 第1のダイオード

D2 第2のダイオード

SL1 第1の伝送ライン

SL2 第2の伝送ライン

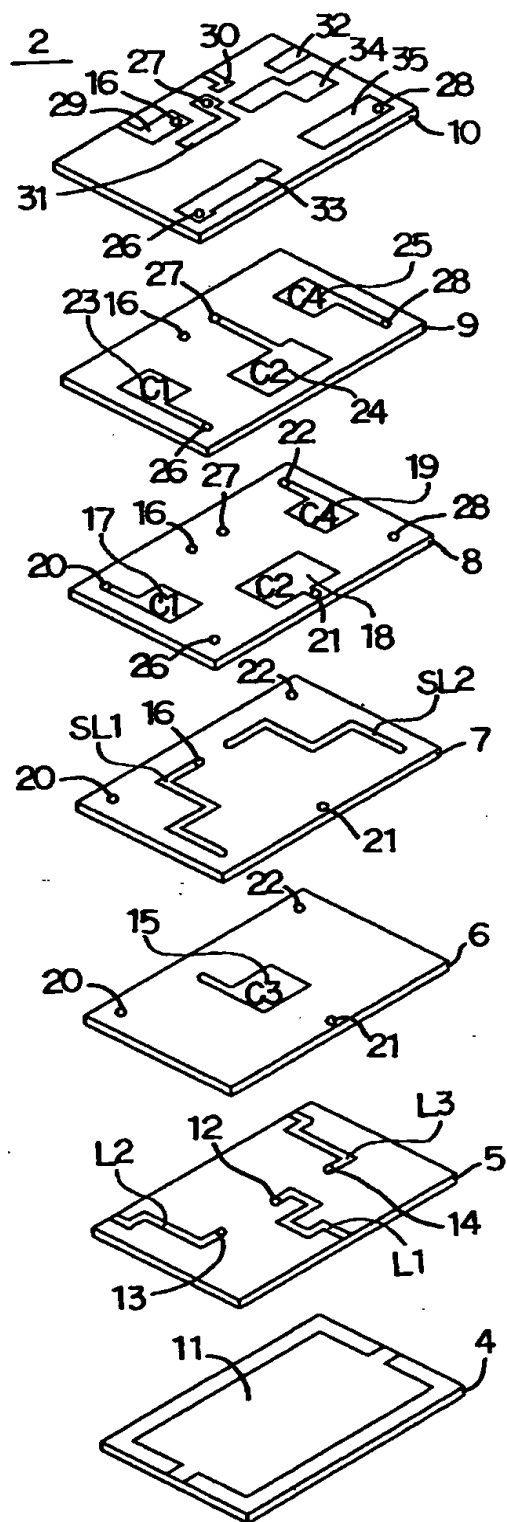
R 抵抗

L1, L2, L3 インダクタ





【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 実装面積の増大を防止しながら、静電サージを含むノイズ対策が施された高周波スイッチ部品を提供する。

【解決手段】 アンテナ端子ANT、送信回路端子Txおよび受信回路端子Rxの各々に関連して、信号ライン3とグラウンド端子GNDとの間に、ノイズ除去のためのインダクタL1、L2およびL3を挿入する。これらインダクタL1～L3は、高周波スイッチ部品1に備える多層回路基板の内部に設けられるライン電極によって与えられる。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000006231]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

氏 名

株式会社村田製作所